

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-274197

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/56
 B29C 33/68
 B29C 45/02
 B29C 45/14
 H01L 21/60
 // B29L 31:34

(21)Application number : 10-345318

(71)Applicant : APIC YAMADA CORP

(22)Date of filing : 04.12.1998

(72)Inventor : MIYAGAWA TSUTOMU
 AOKI KUNIHIRO
 KODAMA MASAHIRO
 MIYAJIMA FUMIO

(30)Priority

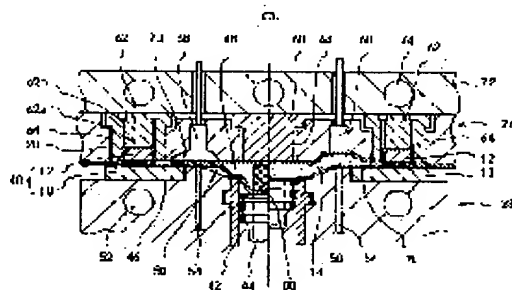
Priority number : 10 11382 Priority date : 23.01.1998 Priority country : JP

(54) METHOD AND APPARATUS FOR ENCAPSULATING SEMICONDUCTOR DEVICE WITH RESIN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a high-reliability resin encapsulation by surely charging an encapsulating resin in a underfill of a work to be molded with a semiconductor chip mounted on a substrate via bumps.

SOLUTION: In the resin-encapsulating method for a semiconductor device, in which a seal resin 14 is charged in an underfill of a work 40 to be molded with a semiconductor chip 12 mounted on a substrate 10 via bumps by a transfer mold apparatus to encapsulate the junction of the semiconductor chip 12 and substrate 10, on the occasion of clamping the work 40 by a die of the transfer mold apparatus, the underfill is enclosed with a releasing film 20, except at the end of a gate 70 which communicates with the underfill, the encapsulating resin 14 fed in a pot 42 of the die with the enclosed underfill is set under pressure and charged in the underfill to encapsulate the junction with the resin.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3017485

[Date of registration] 24.12.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-274197

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 L 21/56

H 0 1 L 21/56

T

B 2 9 C 33/68

B 2 9 C 33/68

45/02

45/02

45/14

45/14

H 0 1 L 21/60

3 1 1

H 0 1 L 21/60

3 1 1 S

審査請求 有 請求項の数14 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-345318

(22) 出願日 平成10年(1998)12月4日

(31) 優先権主張番号 特願平10-11382

(32) 優先日 平10(1998)1月23日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000144821

アピックヤマダ株式会社

長野県埴科郡戸倉町大字上徳間90番地

(72) 発明者 宮川 勉

長野県埴科郡戸倉町大字上徳間90番地 ア

ピックヤマダ株式会社内

(72) 発明者 青木 邦弘

長野県埴科郡戸倉町大字上徳間90番地 ア

ピックヤマダ株式会社内

(72) 発明者 児玉 正宏

長野県埴科郡戸倉町大字上徳間90番地 ア

ピックヤマダ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 綿貫 隆夫 (外1名)

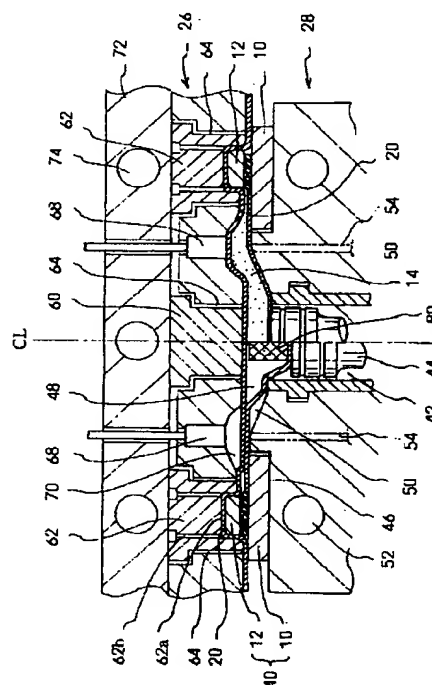
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置の樹脂封止方法及び樹脂封止装置

(57) 【要約】

【課題】 パンプを介して半導体チップを基板に搭載した被成形品のアンダーフィル部に封止用樹脂を確実に充填して信頼性の高い樹脂封止をなす。

【解決手段】 トランスファモールド装置により、パンプを介して半導体チップ12が基板10に搭載された被成形品40のアンダーフィル部に封止用樹脂14を充填することにより前記半導体チップと基板との接合部を封止する半導体装置の樹脂封止方法であって、前記トランスファモールド装置の金型で前記被成形品40をクランプする際に、前記アンダーフィル部の周囲を前記アンダーフィル部に通じるゲート70の端部を除いてリリースフィルム20により閉止し、前記アンダーフィル部の周囲を閉止した状態で、前記金型に設けられたボット42に供給した前記封止用樹脂14を前記アンダーフィル部に圧送して充填することにより前記接合部を樹脂封止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップを搭載した被成形品を金型によりクランプし、トランスファモールド方法によって樹脂封止する半導体装置の樹脂封止方法において、前記被成形品および樹脂封止用の樹脂材をクランプする金型のクランプ面をリリースフィルムにより被覆し、前記被成形品および前記樹脂材をリリースフィルムを介してクランプすると共に、前記樹脂材については金型の型締め方向に付勢する付勢手段を介してクランプし、前記付勢手段による付勢力により溶融樹脂を圧送して樹脂封止することを特徴とする半導体装置の樹脂封止方法。

【請求項2】 前記樹脂材として円柱状の樹脂タブレットを使用し、該樹脂タブレットを金型のクランプ面に横置きにして樹脂封止することを特徴とする請求項1記載の半導体装置の樹脂封止方法。

【請求項3】 半導体チップを搭載した被成形品および樹脂封止用の樹脂材を金型のクランプ面を被覆したリリースフィルムを介してクランプし、トランスファモールド方法によって前記被成形品を樹脂封止する半導体装置の樹脂封止装置において、前記金型で前記樹脂材をクランプする金型部を、型開閉方向に移動可能に支持すると共に、付勢手段により溶融樹脂を圧送可能に型締め方向に付勢して設けたことを特徴とする半導体装置の樹脂封止装置。

【請求項4】 前記金型部の前記樹脂材を押接する面が、前記樹脂材を横置きとして押接する側面形状が円弧状の凹面に形成されていることを特徴とする請求項3記載の半導体装置の樹脂封止装置。

【請求項5】 前記金型部が、付勢手段として弾発スプリングが装着されたカルインサートであり、該カルインサートに対向してセンタブロックが固設されていることを特徴とする請求項3または4記載の半導体装置の樹脂封止装置。

【請求項6】 基板に半導体チップを搭載した被成形品のアンダーフィル部に封止用樹脂を圧送して前記半導体チップと基板との接合部を封止する半導体装置の樹脂封止方法であって、前記被成形品を金型によりクランプする際に、前記アンダーフィル部の周囲をアンダーフィル部に通じるゲートが接続する部位を除いてリリースフィルムにより閉止し、リリースフィルムによりアンダーフィル部の周囲を閉止した状態で、前記アンダーフィル部に封止用樹脂を圧送して前記接合部を封止することを特徴とする半導体装置の樹脂封止方法。

【請求項7】 前記アンダーフィル部を前記リリースフィルムにより閉止する際に、前記半導体チップの側面にリリースフィルムを押接して、アンダーフィル部の内部にのみ前記封止用樹脂を充填することを特徴とする請求

項6記載の半導体装置の樹脂封止方法。

【請求項8】 前記アンダーフィル部をリリースフィルムにより閉止する際に、被成形品をクランプするクランプ力によって弾性変形する弾性体を介して前記リリースフィルムを半導体チップの側面に押接することを特徴とする請求項6または7記載の半導体装置の樹脂封止方法。

【請求項9】 前記アンダーフィル部を前記リリースフィルムにより閉止する際に、前記半導体チップの側面とリリースフィルムとの間に設けられた側面封止部及び前記アンダーフィル部に前記封止用樹脂を充填することを特徴とする請求項6記載の半導体装置の樹脂封止方法。

【請求項10】 前記アンダーフィル部に前記封止用樹脂を充填する際に、前記ゲートが接続する前記半導体チップの一方の側面とこれに平行な他方の側面を除いた2つの側面を閉止して樹脂封止することを特徴とする請求項9記載の半導体装置の樹脂封止方法。

【請求項11】 前記アンダーフィル部に前記封止用樹脂を充填する際に、該封止用樹脂に脈動を作用させて充填することを特徴とする請求項6、7、8、9または10記載の半導体装置の樹脂封止方法。

【請求項12】 基板に半導体チップを搭載した被成形品を上型と下型でクランプし、前記被成形品のアンダーフィル部に封止用樹脂を圧送して充填することにより前記半導体チップと基板との接合部を封止する半導体装置の樹脂封止装置であって、前記上型と下型の一方に、前記半導体チップを収容し、リリースフィルムを介して前記半導体チップの背面及び側面を前記アンダーフィル部に通じるゲートの端部を除いて閉止するキャビティ凹部を設けたことを特徴とする樹脂封止装置。

【請求項13】 前記キャビティ凹部の側面に、被成形品をクランプする際のクランプ力により弾性変形して前記半導体チップの側面に前記リリースフィルムを押接する弾性体を設けたことを特徴とする請求項12記載の樹脂封止装置。

【請求項14】 前記アンダーフィル部に封止用樹脂を圧送する際に封止用樹脂を脈動させる脈動手段を設けたことを特徴とする請求項12または13記載の樹脂封止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体装置の樹脂封止方法および樹脂封止装置に関し、より詳細には半導体チップをフリップチップ接続して成る半導体装置のようなアンダーフィル構造を有する半導体装置の樹脂封止に好適に適用できる樹脂封止方法及び樹脂封止装置に関する。

【0002】

【従来の技術】フリップチップ法によって半導体チップ

を搭載する半導体装置は、図16に示すように基板10に半導体チップ12をフリップチップ接続した後、半導体チップ12と基板10との接合部分に封止用樹脂14を充填して接合部分を樹脂封止して成るものである。封止用樹脂14は半導体チップ12と基板10との接合部を保護するとともに、基板10と半導体チップ12の熱膨張係数が相違することによって生じる熱応力を緩和する作用を有する。

【0003】基板10と半導体チップ12との接合部に封止用樹脂14を充填する方法としては、図17に示すように基板10を傾けて支持し、基板10と半導体チップ12との接合部に封止用樹脂14を流し込む方法が一般的である。基板10と半導体チップ12との接合部には多数個のバンパ16が配置されているから、これらのバンパ16の間をぬって封止用樹脂14を充填するため、基板10を傾けて封止用樹脂14を流し込むことにより、接合部内のエアを押し出すようにしながら封止用樹脂14を充填するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、フリップチップ接続した半導体チップの接合部を封止する場合に、上記のように単に封止用樹脂14を流し込む方法によると半導体チップ12と基板10との接合部に完全に封止用樹脂14が充填されず、隙間部分の内部に気泡が残ったりするという問題があった。実際、半導体チップ12と基板10との接合部の隙間は0.1mmから最近では0.02mm、0.03mm程度と非常に狭いことと、隙間部分には多数個のバンパ16が配置されていて封止用樹脂14の流れ性が抑えられること、またフィラー入りの封止用樹脂14ではさらに流れ性が悪くなるから、単に封止用樹脂14を流し込む方法では確実な封止は不可能である。また、作業効率の点においても、ポッティング法は樹脂の硬化時間がトランスファ法よりもかかることから封止用樹脂14を流し込んで封止する方法は有効ではない。

【0005】また、フリップチップ接続した半導体チップをトランスファ成形によって樹脂封止しようとする場合、被成形品によってバンパの高さや半導体チップの厚さが微妙に異なるため、半導体チップの外面に樹脂が薄ばり状に形成されたり、逆に被成形品を強く押さえ込み過ぎて半導体チップを破壊したりするおそれがあった。アンダーフィル部の隙間がきわめて狭いため、樹脂材にはきわめて小さなシリカを含むもの、もしくはシリカを含有しないものを使用しなければならない。このような樹脂材は隙間部分に入り込みやすく、被成形品のクランプが適切になされないと隙間に樹脂が入り込んで樹脂ばりが生じやすくなる。また、基板に対する半導体チップの平面位置が微妙にずれた場合でも同様な問題が生じる。そのため、従来のトランスファ成形方法でフリップチップ接続によるアンダーフィル部を樹脂封止すること

はほとんど不可能であった。

【0006】本発明は半導体チップをフリップチップ接続した半導体装置等のアンダーフィル構造を有する半導体装置の製造にあたって、トランスファ成形法を適用することにより、気泡が残ったりすることのない確実なアンダーフィルを可能にして信頼性の高い半導体装置を得ることができ、また、効率的なアンダーフィルを可能にする半導体装置の樹脂封止方法及び樹脂封止装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するため次の構成を備える。すなわち、半導体チップを搭載した被成形品を金型によりクランプし、トランスファモールド方法によって樹脂封止する半導体装置の樹脂封止方法において、前記被成形品および樹脂封止用の樹脂材をクランプする金型のクランプ面をリリースフィルムにより被覆し、前記被成形品および前記樹脂材をリリースフィルムを介してクランプすると共に、前記樹脂材については金型の型締め方向に付勢する付勢手段を介してクランプし、前記付勢手段による付勢力により溶融樹脂を圧送して樹脂封止することを特徴とする。また、前記樹脂材として円柱状の樹脂タブレットを使用し、該樹脂タブレットを金型のクランプ面に横置きにして樹脂封止することを特徴とする。

【0008】また、半導体チップを搭載した被成形品および樹脂封止用の樹脂材を金型のクランプ面を被覆したリリースフィルムを介してクランプし、トランスファモールド方法によって前記被成形品を樹脂封止する半導体装置の樹脂封止装置において、前記金型で前記樹脂材をクランプする金型部を、型開閉方向に移動可能に支持すると共に、付勢手段により溶融樹脂を圧送可能に型締め方向に付勢して設けたことを特徴とする。また、前記金型部の前記樹脂材を押接する面が、前記樹脂材を横置きとして押接する側面形状が円弧状の凹面に形成されていることを特徴とする。また、前記金型部が、付勢手段として弾発スプリングが装着されたカルインサートであり、該カルインサートに対向してセンタブロックが固設されていることを特徴とする。

【0009】また、基板に半導体チップを搭載した被成形品のアンダーフィル部に封止用樹脂を圧送して前記半導体チップと基板との接合部を封止する半導体装置の樹脂封止方法であって、前記被成形品を金型によりクランプする際に、前記アンダーフィル部の周囲をアンダーフィル部に通じるゲートが接続する部位を除いてリリースフィルムにより閉止し、リリースフィルムによりアンダーフィル部の周囲を閉止した状態で、前記アンダーフィル部に封止用樹脂を圧送して前記接合部を封止することを特徴とする。また、前記アンダーフィル部を前記リリースフィルムにより閉止する際に、前記半導体チップの側面にリリースフィルムを押接して、アンダーフィル部

の内部にのみ前記封止用樹脂を充填することを特徴とする。また、前記アンダーフィル部をリリースフィルムにより閉止する際に、被成形品をクランプするクランプ力によって弾性変形する弾性体を介して前記リリースフィルムを半導体チップの側面に押接することを特徴とする。また、前記アンダーフィル部を前記リリースフィルムにより閉止する際に、前記半導体チップの側面とリリースフィルムとの間に設けられた側面封止部及び前記アンダーフィル部に前記封止用樹脂を充填することを特徴とする。また、前記アンダーフィル部に前記封止用樹脂を充填する際に、前記ゲートが接続する前記半導体チップの一方の側面とこれに平行な他方の側面を除いた2つの側面を閉止して樹脂封止することを特徴とする。また、前記アンダーフィル部に前記封止用樹脂を充填する際に、該封止用樹脂に脈動を作用させて充填することを特徴とする。

【0010】また、基板に半導体チップを搭載した被成形品を上型と下型でクランプし、前記被成形品のアンダーフィル部に封止用樹脂を圧送して充填することにより前記半導体チップと基板との接合部を封止する半導体装置の樹脂封止装置であって、前記上型と下型の一方に、前記半導体チップを収容し、リリースフィルムを介して前記半導体チップの背面及び側面を前記アンダーフィル部に通じるゲートの端部を除いて閉止するキャビティ凹部を設けたことを特徴とする。また、前記キャビティ凹部の側面に、被成形品をクランプする際のクランプ力により弾性変形して前記半導体チップの側面に前記リリースフィルムを押接する弾性体を設けたことを特徴とする。また、前記アンダーフィル部に封止用樹脂を圧送する際に封止用樹脂を脈動させる脈動手段を設けたことを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る樹脂封止装置の好適な実施形態について、添付図面とともに詳細に説明する。本実施形態の樹脂封止装置はフリップチップ法により半導体チップ12を基板10に搭載した被成形品40を、リリースフィルムを用いたトランスファモールド方法を利用して基板10と半導体チップ12の接合部の隙間部分（アンダーフィル部）に封止用樹脂を充填するものである。

【0012】リリースフィルムとはモールド金型の加熱温度に耐えることができ、金型および樹脂材と容易に剥離する耐熱性および剥離性と、キャビティ凹部等が設けられた金型面の形状にならって容易に伸縮変形する柔軟性等の要件を備えたフィルムであって、樹脂封止時にリリースフィルムにより金型面を被覆して樹脂封止する方法をリリースフィルムを用いた樹脂封止方法という。リリースフィルムにはETFE、PTFE、PET、FEP、ポリ塩化ビニル、フッ素含浸ガラスクロスなどが用いられる。

【0013】リリースフィルムを用いるトランスファモールド方法によれば、金型面がリリースフィルムによって被覆されることから、樹脂封止時に樹脂がじかに金型面に接触することがなく、成形品の離型が容易にできてモールド金型の構成を簡素化することができ、また成形品の離型等を考慮することなく製品に最も適した樹脂が使用することが可能である。

【0014】図1は被成形品40を樹脂封止する樹脂封止装置でのモールド金型の構成と、樹脂封止方法を示している。同図で中心線CLの左半部は被成形品40をリリースフィルム20を介して上型26と下型28とでクランプした状態を示し、中心線CLの右半部は半導体チップ12と基板10の接合部の隙間部分（アンダーフィル部）に封止用樹脂を充填した状態を示す。

【0015】このモールド金型ではポット42を挟む両側に被成形品40が1枚ずつ配置され、ポット42内で溶融した封止用樹脂をプランジャ44で圧送することにより被成形品40のアンダーフィル部に封止用樹脂が充填される。46は下型28で被成形品40を所定位置にセットするセット凹部である。48は金型カル、50はポット42に連通する金型ランナーである。52は下型28を加熱するヒータ、54は下型28上にセットしたリリースフィルム20を下型28のパーティング面にエア吸着して支持するためのエア吸着穴である。

【0016】上型26では、ポット42に対向してカルインサート60を設け、被成形品40をクランプする部位に合わせてキャビティインサート62を配置する。キャビティインサート62のパーティング面には基板10に搭載された半導体チップ12を収容するためのキャビティ凹部62aが設けられ、被成形品40をクランプした際にリリースフィルム20を介して半導体チップ12の側面が閉止されるように構成されている。

【0017】キャビティインサート62は上型26に設けたセット穴内に上型26の背面側から挿入するようにしてセットする。セット穴の内壁面とキャビティインサート62の側面との間にはエア流路64となる隙間を設ける。このエア流路64は上型26のパーティング面にセットしたリリースフィルム20をエア吸引してパーティング面に吸着支持するためのものである。66はカル部分でリリースフィルム20をエア吸着するためカルインサート60の側面に設けたエア流路である。62bはキャビティ凹部62aの内面にリリースフィルム20をエア吸着するための吸引孔である。

【0018】上型26のパーティング面はほぼ全面にわたってリリースフィルム20によって被覆され、キャビティインサート62に設けたキャビティ凹部62aの内面もリリースフィルム20によって被覆される。したがって、キャビティ凹部62aの内面寸法はリリースフィルム20によってキャビティ凹部62aを被覆した状態で半導体チップ12が収容されるように設定する。

【0019】68は上型26に装着した超音波振動部である。超音波振動部68は上型26でのゲート70の設置位置に合わせて配置する。この超音波振動部68はゲート70を通過する樹脂を脈動させ、アンダーフィル部に確実に樹脂が充填されるようにするためのものである。フィラーを含有する樹脂を封止用樹脂とするような場合は超音波振動部68を作動させることは樹脂の充填性を高めるうえで有効である。超音波振動部68はリリースフィルム20を介して設置しているから超音波振動部68に樹脂が入り込むことはなく、超音波振動部68は安定して動作する。なお、ゲート70等の樹脂路部分の内面がリリースフィルム20によって被覆されているからアンダーフィル時における樹脂路部分での樹脂の流れ性を向上させることができ、これによっても樹脂の充填性を向上させることができる。74は上型ベース72に設けたヒータである。

【0020】上記のモールド金型を装着した樹脂封止装置による樹脂封止操作は次のようにして行われる。まず、型開きした状態で、下型28のセット凹部46に被成形品40を供給する。次に、リリースフィルムの供給機構により、上型26と下型28のパーティング面にリリースフィルム20を供給する。リリースフィルム20を供給する際は金型のパーティング面から若干離間させ、所定位置まで搬入したところでパーティング面に近づけ、エア機構に連絡するエア吸着穴54およびエア流路64、66からエア吸引してパーティング面に吸着して支持する。

【0021】本実施形態で下型28に供給するリリースフィルム20はポット42とその両側にセットした被成形品40のゲート端位置までを覆う幅寸法のものを使用する。被成形品40を下型28にセットした後、下型28にリリースフィルム20をセットすることにより、ポット42の開口部がリリースフィルム20によって塞がれるとともに、被成形品40の基板10上のゲート端位置までリリースフィルム20によって被覆される。

【0022】このように、基板10上でゲート70が通過する部位をリリースフィルム20で被覆すると、ゲート70を通過する樹脂が基板10の表面に接触しないから、樹脂を充填して硬化した後に樹脂を除去する際に基板10の表面を傷めることがない。基板10の表面にアンダーフィル用の樹脂が付着してもかまわない場合は、もちろんこのように基板10上までリリースフィルム20を延出してリリースフィルム20によって被覆する必要はない。基板10の表面に封止用樹脂を付着させてアンダーフィルする場合には、基板10上でゲート70が通過する部位に封止用樹脂との剥離性の良い、たとえば金めっき部などを設けるのがよい。

【0023】リリースフィルム20を下型28と上型26のパーティング面にセットした後、下型28のポット42にアンダーフィル用の樹脂タブレット80を供給

し、上型26と下型28とで被成形品40をクランプする。ポット42に樹脂タブレット80を供給する際にはポット42の開口部はリリースフィルム20によって塞がれているが、被成形品40をクランプする際に樹脂タブレット80がポット42内に押入される。リリースフィルム20は十分な伸縮性と柔軟性を有するから樹脂タブレット80は簡単にポット42内に押入される。樹脂タブレット80は横置きの方がフィルムの伸縮に対しては有利である。ポット42に供給した樹脂タブレット80が溶融した後、プランジャ44で溶融樹脂を押し上げ、金型ランナー50、ゲート70を介して被成形品40のアンダーフィル部に封止用樹脂を充填する。

【0024】なお、ポット42に供給する封止用樹脂は上記のようなタブレット状に成形した樹脂に限るものではなく、顆粒状、粉体状、液体状の樹脂であってもよく、ラッピング樹脂を使用することも可能である。顆粒状、粉体状あるいは液体状の樹脂を使用する場合には、ポット42の開口面をリリースフィルム20で覆った状態でポット42内からエア吸引し、ポット42の内面およびプランジャ44の上面に沿ってリリースフィルム20を吸着して封止用樹脂を収容する凹部を形成する。液体状の樹脂を使用する場合はプランジャ44とポット42の内面との間に樹脂が入りやすいからリリースフィルム20を使用する方法はとくに有効である。

【0025】ラッピング樹脂とは所定量の樹脂をラッピングフィルムで密封して成るもので、ポット42に収納可能な形状に形成した樹脂の収納部分と、この収納部分から両側に延出する延出片部とから成る。延出片部はラッピングフィルムを2枚重ねにしてシールした部分で、樹脂圧が加わるとシール部分が押し広げられてラッピングフィルムの間を通過して樹脂が押し出されるようになっている。このラッピング樹脂をポット42にセットした際に延出片の端縁が被成形品40のゲート端位置に位置するようにすれば、下型28にリリースフィルム20をセットすることなくラッピング樹脂をセットだけで本実施形態と同様なアンダーフィルが可能である。ラッピング樹脂であるから液体状の樹脂を使用することも可能である。

【0026】図2に被成形品40のアンダーフィル部に封止用樹脂を充填した状態を拡大して示す。金型ランナー50とゲート70部分ではポット42から圧送される封止用樹脂14の樹脂圧により金型の内壁面にリリースフィルム20が押接され、封止用樹脂14の充填時に金型の内壁面に封止用樹脂14が接触することがない。そして、ゲート70の端部は半導体チップ12と基板10との隙間部分の開口端に接続しゲート70からアンダーフィル部に封止用樹脂14が充填される。

【0027】半導体チップ12の上面および側面、半導体チップ12と基板10とが接合されている接合部（アンダーフィル部）の周囲はゲート70に接続する部分を

除いてリリースフィルム20によって閉止されているから、ゲート70からアンダーフィル部に封止用樹脂14を注入することにより、アンダーフィル部に封止用樹脂14が充填される。本実施形態のように被成形品40をモールド金型でクランプし、プランジャ44により樹脂圧をかけて封止用樹脂14を充填する方法は、アンダーフィル部に強制的に封止用樹脂が充填できることから、単に封止用樹脂を隙間部分に流し込む従来方法にくらべて確実にアンダーフィル部を封止することができる。

【0028】プランジャ44により樹脂圧をかけて封止用樹脂を充填する場合は、樹脂圧を加えることによってアンダーフィル部内のエアを排出しやすくなり、残留エアを押しつぶすように作用して内部にボイド等のない信頼性の高い樹脂封止が可能となる。また、半導体チップ12と基板10との隙間部分の間隔がさらに狭まったような場合でも、樹脂圧を加えて樹脂を充填する方法であれば、確実に樹脂封止することが可能である。

【0029】また、リリースフィルム20を用いてアンダーフィルする方法によれば、図1に示すように、リリースフィルム20を介して被成形品40をクランプするから、半導体チップ12の外表面がリリースフィルム20によって保護され、クランプ力によって半導体チップ12が破壊されたりすることを防止することができる。また、リリースフィルム20を介してクランプすることにより、封止性が向上し、半導体チップ12の外表面にアンダーフィル材のぼりが生じたりすることを防止することができる。また、半導体チップ12を搭載する基板10に対しても、リリースフィルム20を介してクランプすることによりアンダーフィル部の封止性が良好となり、基板10上にアンダーフィル材のぼりが生じるといったことを防止することができる。

【0030】なお、アンダーフィル部にゲート70を接続する方法としては、アンダーフィル部でゲート70が接続される側の一辺上の任意の位置にゲートを接続する方法、アンダーフィル部でゲート70が接続される一辺全体をゲート端として一辺全体から封止用樹脂14を充填する方法がある。一辺の全幅で封止用樹脂14を注入する方法はアンダーフィル部に効率的に封止用樹脂を注入できるという利点がある。

【0031】アンダーフィル部への封止用樹脂の充填が完了し、封止用樹脂が硬化した後、型開きし、モールド金型内からリリースフィルム20とともに樹脂封止した製品を取り出す。リリースフィルム20を介してアンダーフィルすることにより、製品の離型は容易であり、リリースフィルム20を成形品から剥離して簡単に製品のみを取り出すことができる。次のアンダーフィル操作は、型開きした状態で下型28に被成形品40をセットし、上型26と下型28のパーティング面に新たにリリースフィルム20をセットして行う。こうして、リリースフィルムを用いるトランスファモールド方法によって

順次、樹脂封止することができる。

【0032】上記実施形態の樹脂封止装置では被成形品40のアンダーフィル部に樹脂圧を加えて封止用樹脂を充填するため、上型26に設けたキャビティインサート62のパーティング面にキャビティ凹部62aを設け、アンダーフィル部の周囲をリリースフィルム20で閉止するようにしている。図3はアンダーフィル部の周囲をリリースフィルム20を介して閉止する他の実施形態を示す。図3で中心線CLの左半部には被成形品40をクランプする前の状態、中心線CLの右半部には被成形品40をクランプした状態を示す。

【0033】図3で示す実施形態においても半導体チップ12を収容するキャビティ凹部62aを設けることは上記例と同様であるが、本実施形態では半導体チップ12の側面が当接する部位にシリコンゴム等の弾性体90を付設したことを特徴とする。弾性体90は被成形品40をクランプした際に、クランプ力によって弾性体90が内側に圧縮され、半導体チップ12の側面に向けてリリースフィルム20を押接すると同時にリリースフィルム20を基板10の上面に押接するように作用する。

【0034】図3で中心線CLの右半部は、弾性体90を介してリリースフィルム20によりアンダーフィル部の周囲を閉止した様子を示す。アンダーフィル部の隙間がきわめて狭い製品を樹脂封止する場合はアンダーフィル部を確実に閉止できることが重要な要件となるが、弾性体90を用いることによって確実な閉止が可能となる。また、弾性体90の内側面とキャビティインサート62の側面との間にエア流路92を設け、被成形品40をクランプした際にエア流路92から弾性体90にエア圧を加えることによって弾性体90による押接力を補強してさらに確実にアンダーフィル部を閉止することができる。

【0035】図4は弾性体90を用いてアンダーフィル部を閉止するさらに他の実施形態を示す。中心線CLの左半部は型開き時、中心線CLの右半部はクランプ時を示す。この実施形態ではキャビティインサート62に設けるキャビティ凹部62aの側面部分を金属押接部94とシリコンゴム等の弾性体90によって構成している。金属押接部94は被成形品40をクランプした際にとくにアンダーフィル部の側面部分に押接力が集中するように作用するものであり、弾性体90は金属押接部94がアンダーフィル部を側方から押さえる作用を補強し、基板10の上面にリリースフィルム20を押接させる作用をなす。

【0036】この実施形態もアンダーフィル部の隙間が非常に狭い製品を樹脂封止する際の樹脂漏れをなくし、かつ確実な樹脂の充填を可能として信頼性の高い樹脂封止を可能にする。この場合もエア流路92からエア圧を加えることによってリリースフィルム20を半導体チップ12の側面に確実に押接させることができ、アンダー

フィル部の閉止性を高めることができる。

【0037】なお、アンダーフィル部の周囲を閉止する他の手段としてはエアシリンダ等の駆動手段により機械的にブロックを移動させてアンダーフィル部の周囲を閉止させる方法、吸引孔62bからエアを吹き込んで閉止するといった方法がある。また、アンダーフィル部の周囲を閉止する場合に半導体チップ12の4つの側面すべてを閉止してもよいし、ゲート70が接続する側面とこれに平行な他方の側面を除いた2つの側面を閉止してアンダーフィルしてもよい。

【0038】以上説明したように、本発明に係る樹脂封止方法及び樹脂封止装置は被成形品40のアンダーフィル部の周囲をリリースフィルム20によって閉止し、トランスファモールド方法により樹脂圧を加えて封止用樹脂を充填することを特徴とする。トランスファモールド方法を利用する方法は、前述した超音波振動を利用するといった方法によって確実なアンダーフィルを可能とするものであるが、プランジャ44で封止用樹脂を押し出す際の樹脂圧を制御することによっても確実な樹脂封止が可能となる。

【0039】すなわち、プランジャ44は樹脂に圧力を加えてアンダーフィル部に押し出すようにするものであるが、その際のプランジャ44の動作を図5に示すように非連続的なパルスのように樹脂を押し出すよう制御することで、樹脂を脈動させるようにして押し出すことができる。このように樹脂を脈動させるようにして充填する作用は前述した超音波振動による作用と同様で、フィラー入りの封止用樹脂を使用したような場合でもアンダーフィル部へ確実に樹脂を充填することが可能となる。

【0040】通常のトランスファモールド方法ではプランジャ44は下位置から所定の高さ位置まで連続的に押し上げられるのに対し、このようにパルスのようにプランジャ44を動作させると、樹脂が強制的に脈動するからバンプ16等の障害物がある部位にも確実に樹脂が充填され、アンダーフィル部の間隔が非常に狭くなって樹脂が充填しにくくなった場合でも確実な樹脂封止が可能となる。また、樹脂を脈動させて充填する場合は樹脂が流動する際の速度が速くなるから、フィラーを加えた封止用樹脂を使用した場合にフィラーと樹脂が分離することを防止して均一にフィラーを分布させることができ、また、大径フィラーと小径フィラーの分布も均一にすることができるという利点もある。

【0041】アンダーフィル部での樹脂の流れ速度を1mm/秒とすると、プランジャ44の上昇速度は5 μ m/秒程度である。図5は1秒間で5段階程度プランジャ44をパルスのように上動させて5 μ m程度上昇させることを示している。もちろん、プランジャ44の制御内容は適宜設定することができ、プランジャ44の動作制御はプランジャの駆動系、たとえばサーボモータ駆動によるプランジャ44の場合にはサーボモータの駆動をあらか

じめ制御しておけばよい。

【0042】なお、上記のようなプランジャ44による樹脂の充填操作を制御する方法は前述した超音波振動を利用する方法と併用してもよいし、どちらか一方のみ使用してもよい。また、プランジャ44を上記のようにパルスのように移動させる制御をする場合、ポット42からゲート端まで封止用樹脂14を押し出すまでは通常のプランジャ44による押し出し操作とし、ゲート端からアンダーフィル部に封止用樹脂14を注入開始するときから上記のような脈動動作をするようプランジャ44を制御してもよい。

【0043】以上説明した樹脂封止装置により樹脂封止して成る半導体装置は図16に示すように半導体チップ12の側面に封止用樹脂14が付着せず、半導体チップ12と基板10との接合部にのみ封止用樹脂14が充填されたものである。半導体装置で半導体チップ12と基板10との接合部以外も封止するものとしては半導体チップ12の側面に封止用樹脂14がわずかにかかるようにしたものから、半導体チップ12の側面の全周にわたって全面的に封止用樹脂14で封止したもの(図18)など種々のものがある。

【0044】このように、半導体チップ12の側面を封止用樹脂14で封止する製品を上記実施形態のような樹脂封止装置を用いて樹脂封止すると、アンダーフィル部よりも半導体チップ12の側面部分に先に樹脂が流れてしまい、アンダーフィル部を含めて半導体装置全体を的確に樹脂封止することができない。以下の実施形態では、このように半導体チップ12の側面部分も封止用樹脂14で樹脂封止して成る製品を樹脂封止する場合について説明する。

【0045】図6は図18に示すような半導体装置を製造する樹脂封止装置でのモールド金型の構成を示す断面図である。本実施形態の樹脂封止装置は半導体チップ12の側面についても封止用樹脂で封止するためキャビティインサート62に設けるキャビティ凹部62aの側面に段差62cを形成し、半導体チップ12の4つの側面の各々について側面封止部63a、63b、63c、63dを設けたことを特徴とする。

【0046】なお、本実施形態のように半導体チップ12の周囲に側面封止部63a～63dを設けて樹脂封止する場合は、単にゲート70を側面封止部63aに連通させて樹脂を充填する方法では側面封止部63a～63dに先に樹脂が充填されてしまい、半導体チップ12と基板10との隙間部分(アンダーフィル部)での樹脂の充填が確実になされないことがあり得るという問題が生じる。

【0047】アンダーフィル部の間隔は0.1mm程度しかなく、単に側面封止部63aにゲート70を接続しただけでは、より樹脂が流れやすい半導体チップ12の周囲の側面封止部63a～63dから先に樹脂が充填さ

れ、アンダーフィル部への充填が最後になるからである。したがって、アンダーフィル部へも確実に封止用樹脂が充填されるようにするため、本実施形態の樹脂モールド装置では図7に示すように、ゲート70が接続する辺に隣接する半導体チップ12の2つの側面を封止するサイドブロック100a、100bを設けて樹脂封止するようにしている。

【0048】図7は上型26をパーティング面側から見た状態を示す。ポット42から被成形品側に向けてゲート70が配置され、ゲート70の端部が側面封止部63aに接続する。サイドブロック100a、100bは半導体チップ12の辺部分を全長にわたって閉止するから、ゲート70から圧送される封止用樹脂14は強制的に半導体チップ12と基板10との隙間部分に注入される。

【0049】図8にゲート70方向から見たモールド金型でのサイドブロック100a、100bの配置及び支持構造を示す。図で中心線CLの左半部は半導体チップ12の側面をサイドブロック100bで閉止して半導体チップ12と基板10との隙間部分に封止用樹脂14を充填している状態を示し、中心線CLの右半部は側面封止部63cに封止用樹脂14を注入して半導体チップ12の側面を封止用樹脂14によって封止している状態を示す。

【0050】サイドブロック100a、100bは可動プレート102に支持されており、エアシリンダ等の駆動機構により可動プレート102が上下動することによってサイドブロック100a、100bが上下動する。樹脂封止操作では、まず下型28に被成形品40をセットし、リリースフィルム20を介して被成形品40をクランプする際に半導体チップ12の両側のサイドブロック100a、100bを下げてアンダーフィル部の両側部分を閉止し、この状態でゲート70から封止用樹脂を注入する。

【0051】図9(a)はサイドブロック100a、100bで半導体チップ12の側面を閉止した状態で封止用樹脂14を充填している状態を示す。前方の側面封止部63aを充填した封止用樹脂14は半導体チップ12と基板10との隙間部分を通過し、後方の側面封止部63bを充填する。図7に示すように、上型26のパーティング面にエアイベント部104を設けておくことにより、後方の側面封止部63bを充填した封止用樹脂14はエアイベント部104から側面封止部63a、63bとアンダーフィル部の残留エアを排出することができ、ボイドをなくしてアンダーフィルすることができる。

【0052】アンダーフィル部への樹脂の充填が完了したところで下位置に下げたサイドブロック100a、100bを上昇させ、ゲート70から側面封止部63c、63dに封止用樹脂14を注入させる。図9(b)に側面封止部63c、63dに封止用樹脂14が充填さ

れる様子を示す。このように、サイドブロック100a、100bを有する樹脂封止装置を用いることにより、半導体チップ12と基板10との隙間部分と半導体チップ12の側面を封止用樹脂14により樹脂封止した半導体装置を得ることができる。

【0053】上記の樹脂封止装置は、ゲート70からキャビティ等に樹脂を充填する際に被成形品の部位によって樹脂が充填されやすい部分と樹脂が充填されにくい部分がある場合、樹脂が充填される部位での樹脂の流れを制御することにより全体としての確な樹脂封止を行えるようにしたものである。このような樹脂封止方法は被成形品で樹脂の流れ性の良い部分と流れ性の悪い部分がある場合に確実に樹脂封止する方法の一例である。

【0054】なお、上記の樹脂封止装置においても前述したように、封止用樹脂14を充填する際に超音波振動を加えたりプランジャ44をパルス的に作動させたりすることによって封止用樹脂14に脈動を加えて樹脂封止することができる。図6に示すモールド金型はカルインサート60を型開閉方向に可動に設け、弾発スプリング61によって端面がパーティング面から突出するように支持した例である。このモールド金型ではアンダーフィル用の樹脂タブレット80をポット42に供給して型締めすると、弾発スプリング61の弾発力に抗してカルインサート60が押し上げられ(図6で示す状態)、樹脂タブレット80が熔融するとともに弾発スプリング61の弾発力によってカルインサート60が押し下げられてアンダーフィル部への樹脂の充填が完了する。樹脂封止の際における成形圧力は弾発スプリング61の付勢力によるが、下型に設けたプランジャ44は樹脂量を調節する機能、圧力を調整する機能を有している。弾発スプリング61のスプリングは5kg程度、プランジャ44のプランジャ圧は30kgでよく、この程度に設定しておけば樹脂タブレットを熔融しながら注入することができる。

【0055】なお、より速く樹脂を注入したい場合には、たとえば、カルインサート60とプランジャ44とで樹脂タブレット80をクランプした後、プランジャ44を上昇させて熔融樹脂を送り出し、アンダーフィル部に樹脂が満たされる直前でプランジャ44の移動を停止させ、その状態でカルインサート60の付勢力によりアンダーフィル部を充填する方法がある。この方法の場合は、サージングを防止し、フラッシュを小さくすることができるという利点がある。

【0056】カルインサート60が押し下げられたところで、ちょうどゲート端まで封止用樹脂14が押し出されるように設定しておき、アンダーフィル部と側面封止部63a、63b、63c、63dに封止用樹脂14を充填する際にプランジャ44を前述したようにパルス的に作動させることにより封止用樹脂14に脈動を加えるようにして樹脂封止することができる。この樹脂封止方

法はいわばプランジャ44を速度制御して樹脂封止する方法に相当する。

【0057】図10はアンダーフィル部を有する被成形品を樹脂封止する樹脂封止装置の他の実施形態を示す。この実施形態の樹脂封止装置は前述した各実施例と同様に、上型26および下型28の金型面を各々リリースフィルム20で被覆して樹脂封止するものである。この樹脂封止装置で特徴的な構成は、溶融した樹脂タブレット80を圧送するためのプランジャを設けていない点にある。すなわち、図6に示したと同様に、カルインサート60を弾発スプリング61により型閉じ方向に付勢して支持する一方、カルインサート60に対向するポット側には、センタブロック110を固定して設置している。

【0058】図11にカルインサート60とセンタブロック110を側面方向から見た状態を示す。本実施形態では樹脂タブレット80を横置きにして下型28にセットし、カルインサート60とセンタブロック110で挟圧して樹脂封止する。このため、カルインサート60およびセンタブロック110は樹脂タブレット80を上下から押さえるクランプ面を図のように、樹脂タブレット80の円柱形の外面形状に合わせた円弧状の凹面に形成する。

【0059】樹脂タブレットは粉体の樹脂を突き固めて形成したものであり、密度が低いために熱伝導率が低く、そのため金型に接している面での熱交換が急激であるのに対して、樹脂タブレットの芯部分の熱交換のレベルは非常に低い。従来の縦形のポットと平プランジャによる加圧溶融方式の場合では、樹脂タブレットの芯部分の温度は樹脂タブレット全体が溶解するにいたるまでのかなり長い時間にわたって金型に供給する前の樹脂タブレットの温度のままに留まることが知られている。

【0060】これに対して、本実施形態のように側面形状で円弧状に形成したカルインサート60とセンタブロック110とで樹脂タブレット80を挟圧すると、加圧力が樹脂タブレット80の芯方向に向かうので、樹脂タブレット80の密度が上昇して熱伝導率が増大し、樹脂タブレット全体が高密度を保ちながらほとんど同時に溶融する。また、溶融するまでに樹脂タブレット80の各部の温度はほぼ均一になり、したがって樹脂タブレット80からの水蒸気や気体の排出はほとんど同時になされ、短時間に終了する。これにより溶融樹脂の内部に閉じ込められる気泡の体積は極端に少なく、直径も小さくなる。この結果、気泡を押しつぶす必要がなくなり樹脂成形に必要な成形圧力を15気圧程度以下ですますことができる。

【0061】従来の縦形のポットと平プランジャによる溶融方法の場合、溶融していない樹脂タブレットの芯のまわりを溶融した樹脂で包み込むようになるから、内部に水蒸気や気体が残留したまま樹脂とともに水蒸気や

気体がキャビティに注入される。キャビティ内では気泡を無害な大きさにまで押しつぶす必要があり、従来は100気圧といった大きな成形圧力を加えて樹脂成形している。このような成形圧力にくらべて、本実施形態の方法によれば、はるかに小さな成形圧力で樹脂封止することが可能であり、カルインサート60に設けた弾発スプリング61による付勢力のみでアンダーフィル部を樹脂封止することが可能である。

【0062】このように弾発スプリング61の付勢力を利用して樹脂封止する方法は以下の点においても、きわめて有効である。すなわち、従来の機械式に駆動されるプランジャを用いて樹脂タブレットを加圧し溶融して樹脂封止する方法の場合は、樹脂タブレットが溶融する前の固い状態であっても、あらかじめプログラムされたプランジャ速度で加圧するから、樹脂タブレットが破壊されてしまい、損壊した空間に気体が侵入する。一方、樹脂は急速に軟化しはじめるが、プランジャは軟化に応じてすばやく追従することができないから、樹脂とプランジャとの境目あるいは樹脂と金型との境目に空間が生じてしまう。この空間内の気体は溶融された樹脂の中に取り込まれることになり、樹脂封止した際のボイド等の問題の原因になる。

【0063】これに対して、本実施形態のように弾発スプリング61の付勢力を利用して樹脂タブレット80を加圧する方法の場合は、樹脂タブレット80が固い場合には弾発スプリング61が撓んで樹脂タブレット80を損壊させることがない。また一方、加熱によって樹脂タブレット80が急激に軟化した場合は、撓んだ弾発スプリング61の付勢力によってカルインサート60は余裕をもって追従することができる。この結果、樹脂タブレットの中の圧力と溶融樹脂の圧力が急激に減少することがなくなり、金型と樹脂の境目に空間が生じず、気泡の巻き込みがなくなり、高い成形圧力を要することなく信頼性の高い樹脂封止が可能になる。

【0064】スプリングによる付勢力を利用して溶融樹脂を圧送する方法は、金型のクランプ力を利用して自動的に樹脂を圧送するものであり、金型の構成が簡素になるとともに、従来のトランスファモールド装置にくらべて小出力のプレス装置を用いた樹脂封止装置を実現することが可能になる。なお、実施形態では弾発スプリング61を用いたが、付勢力を作用させ得るものであればコイルスプリング等のスプリング以外の弾性部材を使用することも可能である。また、樹脂タブレットのかわりに顆粒状樹脂等の他の樹脂材を使用することもできる。また、本実施形態では上型に設けたカルインサート60を付勢して樹脂タブレット80を押圧させているが、下型側のセンタブロック110を付勢して樹脂タブレット80を押圧するようにしてもよい。

【0065】本実施形態で、カルインサート60で樹脂を圧送するようにした構成についてはリリースフィルム

20によってカルインサート60を含む上型26の金型面を被覆したことが有効に寄与している。リリースフィルム20によって金型面を覆ったことによりカルインサート60の摺動部分に樹脂が侵入するおそれがない。したがって、カルインサート60は樹脂が侵入しないような厳密な摺り合わせに製作する必要がなく、動きが制約されず、きわめて円滑に移動できるようになる。樹脂タブレット80を横置きにして金型にセットする場合、樹脂タブレット80の長手方向をランナー路が延びる方向と平行に置く方法と、ランナー路と直交する向きに置く方法のどちらの方法も可能である。

【0066】また、本実施形態の樹脂封止装置では、被成形品40を弾性的にクランプできるよう、半導体チップ12を押さえるキャビティインサート62bを型締め方向に付勢して支持するとともに、基板10を支持する下型ブロック28aを型締め方向に付勢して支持している。このようにキャビティインサート62bと下型ブロック28aを型締め方向に弾性的に押圧するように設ければ、基板10及び半導体チップ12に厚さのばらつきがあったような場合にばらつきを吸収することが可能になる。

【0067】図12は弾発スプリング61によって付勢したカルインサート60と固定のセンターブロック110を有する樹脂封止装置についての他の実施形態を示す。この実施形態の樹脂封止装置は、樹脂タブレット80を縦置きとしたこと、キャビティインサート62bと下型ブロック28aによって被成形品40を厚さ方向に弾性的にクランプしたこと、サイドブロック100a、100bによって半導体チップ12の側面を押さえられるようにしたことを特徴とする。104はサイドブロック100a、100bを上下に駆動するシリンダである。本実施形態の樹脂封止装置による場合も、カルインサート60とセンターブロック110とで樹脂タブレット80を挟圧し、弾発スプリング61の付勢力を利用することにより、アンダーフィル部を樹脂封止することができる。

【0068】上記実施形態の樹脂封止装置はアンダーフィル部を有する被成形品40を樹脂封止するものであるが、固定のセンターブロック110と型閉じ方向に付勢したカルインサート60を用いて樹脂を圧送して樹脂封止する方法は、一般の成形品についても同様に適用することができる。図14、15は基板40aと半導体チップ40bとをワイヤボンディングしてなる被成形品40を樹脂封止する樹脂封止装置の例を示す。下型28の中央部には樹脂タブレット80をセットする凹部を設け、これに対向する上型26にプランジャ120を配置する。このプランジャ120は上記実施形態でのカルインサートに相当し、弾発スプリング122によりプランジャ120を型閉じ方向に付勢して支持される。また、樹脂タブレット80を押圧するプランジャ120の押圧面

は球面の凹面に形成されている。

【0069】上型26に各々の被成形品40の樹脂封止位置に合わせてキャビティ123を設けること、プランジャ120を装着した部位とキャビティ123とを連絡するランナー路124を設けること、上型26のパーティング面をリリースフィルム20aによって被覆することは前述した実施形態と同様である。126はリリースフィルム20aをキャビティ123の内面にエア吸着するためのエア吸引路である。下型28では樹脂タブレット80をセットする部位とランナー路124が通過する範囲にわたりリリースフィルム20bによって被覆する。

【0070】図15にプランジャ120、ランナー路124、キャビティ123、基板40a、半導体チップ40b等の平面配置と、リリースフィルム20a、20bの平面配置を示す。この樹脂封止装置による樹脂封止操作は次のようになされる。すなわち、型開きした状態で被成形品40を下型28にセットし、上型26と下型28にリリースフィルム20a、20bを供給し、樹脂タブレット80を供給した後、型締めする。型締めによって被成形品40は上型26と下型28によってクランプされる一方、プランジャ120は樹脂タブレット80を介して弾発スプリング122の付勢力に抗して押し上げられるが、樹脂タブレット80が溶融するとともに、弾発スプリング122の付勢力により溶融樹脂が加圧され、ランナー路124およびゲートを経由してキャビティ123に充填される。

【0071】このように弾発スプリング122による付勢力を利用して樹脂封止する方法は本実施形態で適用した基板に半導体チップを搭載した被成形品に限らず種々の被成形品に適用することが可能である。なおまた、前述した各実施形態ではいずれも半導体チップ12を上型側としたが、樹脂封止部は必ずしも常に上型側でなければならないものではなく、樹脂封止部を下型側にしてもよい。

【0072】

【発明の効果】本発明に係る半導体装置の樹脂封止方法及び樹脂封止装置によれば、型締め時に付勢手段の付勢力に抗して樹脂材をクランプし、付勢手段の付勢力を利用して溶融樹脂を圧送することによって、気泡を巻き込むことなく樹脂を充填することが可能となって信頼性の高い樹脂封止ができ、また、大きな成形圧力を要することなく樹脂封止することが可能となり、また、金型の構造を簡素化することが可能となる。また、リリースフィルムにより被成形品のアンダーフィル部の周囲を閉止し、トランスファモールド方法によってアンダーフィル部に封止用樹脂を充填する構成としたことにより、半導体チップを基板に接合した接合部を樹脂の未充填を生じさせたりボイドを発生させたりすることなく確実に封止用樹脂を充填して封止することができる。また、トラン

スファモールド方法によって樹脂封止することからアンダーフィル部の間隔がきわめて狭い製品の場合や、フィラーを入れた封止用樹脂を使用して樹脂封止する場合でも確実な樹脂封止が可能となり、品質のばらつきをなくして信頼性の高い樹脂封止ができるとともに、効率的な樹脂封止が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】樹脂封止装置のモールド金型の構成を示す断面図である。

【図2】アンダーフィル部に樹脂を充填する状態を示す説明図である。

【図3】アンダーフィル部の周囲を閉止する金型の構成を示す説明図である。

【図4】アンダーフィル部の周囲を閉止する金型の他の構成を示す説明図である。

【図5】樹脂の充填を制御するプランジャの動作を示すグラフである。

【図6】側面封止部を設けて樹脂封止する方法を示す説明図である。

【図7】サイドブロックを設けた上型をパーティング面側から見た説明図である。

【図8】金型でのサイドブロックの支持構造をゲート側から見た断面図である。

【図9】サイドブロックを用いてアンダーフィルする方法を示す説明図である。

【図10】樹脂封止装置の他の構成を示す断面図である。

【図11】カルインサートにより樹脂タブレットを挟圧する状態を示す断面図である。

【図12】樹脂封止装置のさらに他の構成を示す断面図である。

【図13】サイドブロックにより樹脂封止する状態を示す側面断面図である。

【図14】樹脂封止装置の構成を示す断面図である。

【図15】樹脂封止装置の構成を示す平面図である。

【図16】アンダーフィルにより封止した半導体装置の構成を示す断面図である。

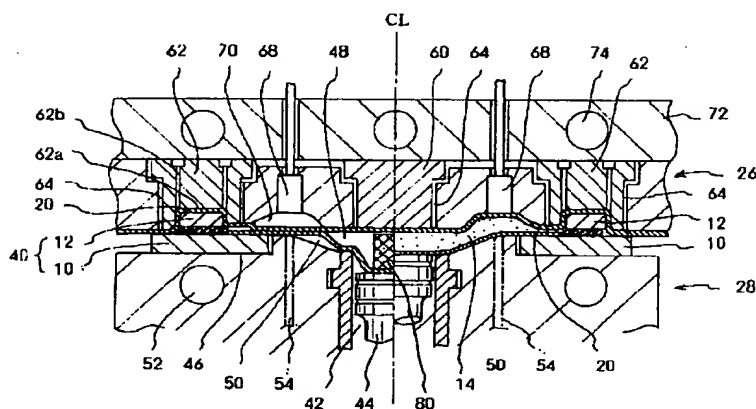
【図17】半導体チップと基板との隙間部分に封止用樹脂を充填する従来方法を示す説明図である。

【図18】アンダーフィルにより封止した半導体装置の他の構成を示す断面図である。

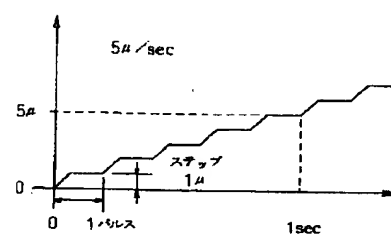
【符号の説明】

- 10 基板
- 12 半導体チップ
- 14 封止用樹脂
- 16 バンプ
- 20 リリースフィルム
- 26 上型
- 28 下型
- 28a 下型ブロック
- 40 被成形品
- 42 ポット
- 44 プランジャ
- 50 金型ランナー
- 60 カルインサート
- 61 弾発スプリング
- 62 キャビティインサート
- 62a キャビティ凹部
- 62b キャビティインサート
- 63a、63b、63c、63d 側面封止部
- 66 エア流路
- 68 超音波振動部
- 70 ゲート
- 80 樹脂タブレット
- 90 弾性体
- 92 エア流路
- 94 金属押接部
- 100a、100b サイドブロック
- 110 センターブロック
- 120 プランジャ

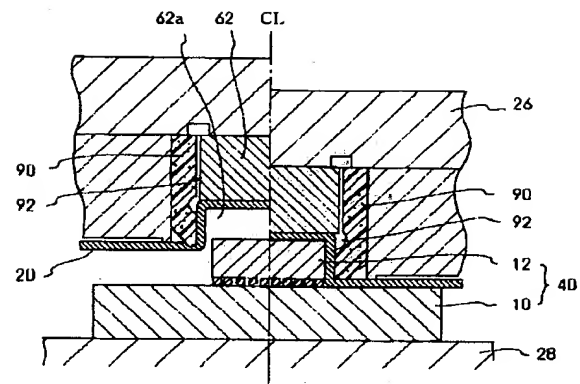
【図1】



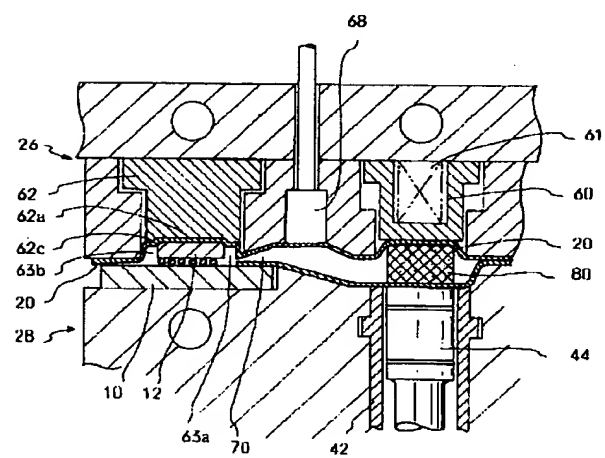
【図5】



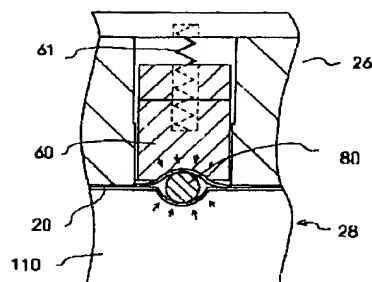
【図3】



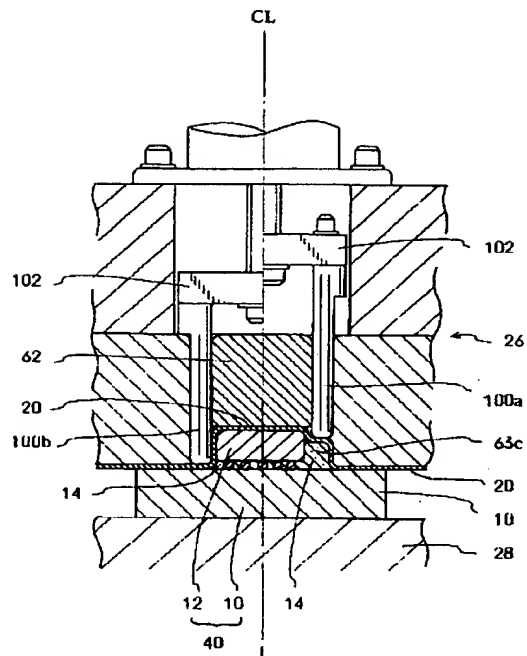
【図6】



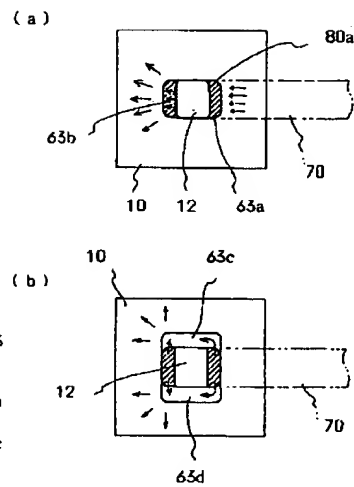
【図 1 1】



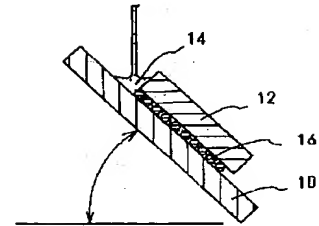
【図8】



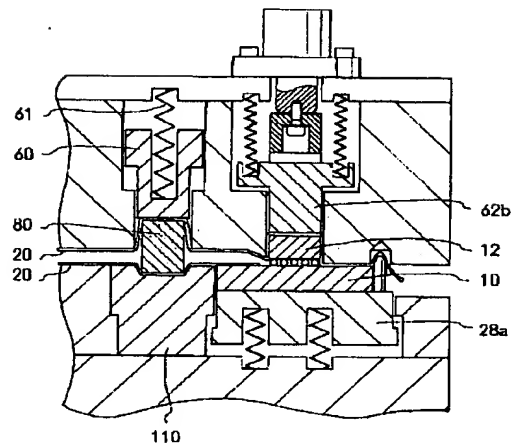
【図9】



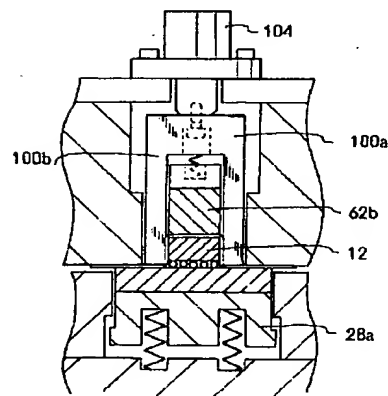
【図17】



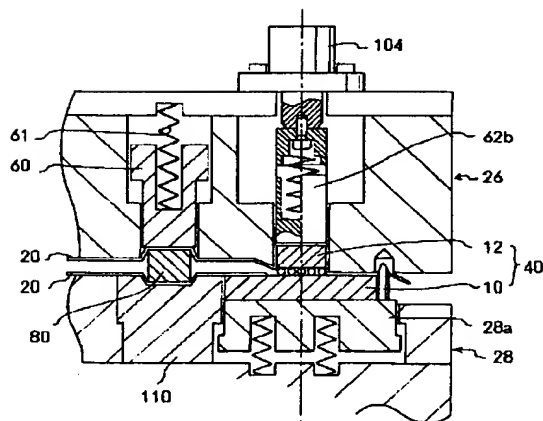
【図12】



【図13】



【図10】



【図16】

